

S57-24586

1. Title of the Invention: INSPECTION DEVICE OF STEP MOTOR  
DRIVEN TYPE WATCH

2. Claims

[Claim 1] An inspection device of a step motor driven type watch to drive a gear wheel train by a step motor and indicate the time by the movement of each gear of the gear wheel train, wherein the operational inspection of said step motor and said gear wheel train is carried out by analyzing the step motor drive current waveform.

[Claim 2] An inspection device of a step motor driven type watch according to Claim 1, wherein the operational inspection of a step motor and a gear wheel train is carried out by the magnitude of the initial maximum value of the step motor drive current waveform.

[Claim 3] An inspection device of a step motor driven type watch according to Claim 1, wherein the operational inspection of a step motor and a gear wheel train is carried out by the magnitude of the middle minimum value of the step motor drive current waveform.

[Claim 4] An inspection device of a step motor driven type watch according to Claim 1, wherein the operational inspection of a step motor and a gear wheel train is carried

out by the magnitude of the final maximum value of the step motor drive current waveform.

[Claim 5] An inspection device of a step motor driven type watch according to one of Claims 1 and 2, wherein the operational inspection of a step motor and a gear wheel train is carried out by the magnitude of the difference between the initial maximum value and the middle minimum value of the step motor drive current waveform.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a step motor drive voltage waveform of a step motor driven type watch, and a drive current waveform generated thereby.

Fig. 2 is a block diagram of an embodiment of the present invention.

#### [Reference Numerals]

- 1 : rectangular wave drive voltage
- 2 : drive current waveform
- 3 : initial maximum value
- 4 : middle minimum value
- 5 : final maximum value
- 6 : difference between initial maximum value 3 and middle minimum value 4
- 7 : step motor drive device

- 8 : step motor
- 9 : current detection amplifier
- 10 : AD converter
- 11 : maximum value timing detection circuit
- 12 : minimum value timing detection circuit
- 13 : sequence control device
- 14 : initial maximum value register
- 15 : middle minimum value register
- 16 : final maximum register
- 17 : subtraction device



4,700円

実用新案登録願

(実用新案法第8条第1項の規定による実用新案登録出願)

昭和 56 年 7 月 6 日

特許庁長官殿

1. 考案の名称

ステップモーター駆動式時計の検査装置

2. 原特許出願の表示

昭和 52 年 特許願第 80823号  
昭和 年 月 日出願

3. 考案者

長野県諏訪市大和3丁目3番5号  
株式会社 諏訪精工舎内  
鈴木 実 彦

4. 実用新案登録出願人

東京都中央区銀座4丁目3番4号  
(234) 株式会社 諏訪精工舎  
代表取締役 中村 恒也

5. 代理人

〒150 東京都渋谷区神宮前2丁目6番8号  
(4664) 弁理士 最上 務  
連絡先 563-2111 内線 223-6 担当 長谷川

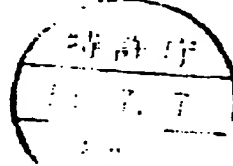
6. 添附書類の目録

(1) 願書 1 通

(2) 明細書 1 通

(3) 図面、委任状は要しないから省略する

(4) 出願審査請求書



1 通

1 通

1 通

56 100397

24586

## 明 細 書

### 1. 考案の名称 ステップモータ駆動式時計の 検査装置

#### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) ステップモータによつて輪列を駆動し、その輪列の各歯車の動きによつて時刻を表示する時計において前記ステップモータ及び輪列の作動検査をステップモータ駆動電流波形を分析する事によつて行ひ事を特徴とするステップモータ駆動式時計の検査装置。

(2) ステップモータ駆動電流波形の初期極大値の大きさによつてステップモータ及び輪列の作動検査を行ひ事を特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

(3) ステップモータ駆動電流波形の中期極小値の大きさによつてステップモータ及び輪列の作動検査を行ひ事を特徴とする実用新案登録請求範囲

第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

(4) ステップモータ駆動電流波形の終期極大値の大きさによつてステップモータ及び輪列の作動検査を行う事を特徴とする実用新案登録請求範囲第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

(5) ステップモータ駆動電流波形の初期極大値と中期極小値の差の大きさによつて、ステップモータ及び輪列の作動検査を行う事を特徴とする実用新案登録請求範囲第1項又は第2項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

### 3. 考案の詳細な説明

本考案は、基準振動子の信号あるいは基準振動子の信号を分周した信号によつてステップモータを動かし、前記ステップモータによつて輪列を駆動し、その輪列の各歯車の動きによつて時刻を表示する時計の前記ステップモータ及び輪列の作動検査を行う装置に関する。

本考案の目的はステップモータ及び輪列の作動検査を自動的に行う事である。

本考案の他の目的はステップモータ及び輪列の作動検査の精度をあげる事である。

従来ステップモータによつて輪列を駆動する時計においては、ステップモータが非常に小さく、またそのトルクも非常に小さいため、輪列を構成する歯車間の少しの欠陥によつて作動が悪くなりまたステップモータのロータとステータの間の位相ずれ等の種々の要因によつて作動が悪くなつてしまう。従つてステップモータ及び輪列の状況を精密に検査する事は重大である。この検査を行うためには、輪列の最後においてトルク測定をする事が考えられるが非常にトルクが小さいため機械的な接触を伴う測定方法では精密な検査は困難であつたため本考案を成すに至つた。ステップモータ駆動式時計のステップモータ駆動電流波形の図である第1図と本考案の一実施例である第2図によつて本考案を説明する。ステップモータに第1図の矩形波駆動電圧1を印加すると駆動電流波形

2 が流れる。まず矩形波電圧 1 の初期においてはステップモータコイルのインダクタンスのために電流は 0 から増加し始める。その後コイルに流れる電流の電磁力によつて、ステップモータが動き始めるとステップモータの動インピーダンスが増加して電流は減少し始め、動インピーダンス最大の点で極小値になる。その後ステップモータの動きが目標点に近づくに従つて動インピーダンスが減少して電流は増加し、駆動電圧の最終点で電流は極大値を示す。

従つて、初期極大値 3 が大きすぎるといふ事はステップモータが容易に動き出さないといふ事でありこの値を分析する事によりステップモータ及び輪列の作動検査を行う事ができる。また中期極小値 4 の値が大きいのといふ事はステップモータの動きのスピードが遅いといふ事でありこの値を分析する事によつてもステップモータ及び輪列の検査をする事ができる。さらにまた終期極大値 5 の大きさが小さいといふ事はステップモータが目標点に致達していないといふ事でありこの値を分析



する事によつてもステップモータ及び輪列の検査  
を行う事ができる。前記3つの値は電池電圧、電  
池インピーダンス、スイッチング素子のインピー  
ダンス、磁気回路の効率によつても影響を受ける  
事と、一般的にステップモータ及び輪列の摩擦抵  
抗が大きくて初期極大値3の値が大きすぎる場合  
は、それ以上に中期極小値4の値が大きくなる事  
の2つの理由により、初期極大値3と中期極小値  
4の値の差6を分析する事により、より精密にス  
テップモータ及び輪列の検査を行う事ができる。  
従つて前期4つの値を1つあるいはそれを組み合  
わせて分析する事によつて、ステップモータ及び  
それに駆動される輪列の作動特性を精密に検証す  
る事ができる。第2図は前期理論に基づく本発明  
の一実施例であり、ステップモータ駆動装置7に  
よつて駆動されるステップモータ8の電流を電流  
検出増幅器9によつて増幅する。前記増幅器の出  
力をアナログ-デジタル変換器10（以下A/D  
変換器と略称する。）でデジタル信号に変換す  
る。さらに前記電流検出増幅器9の出力は極大値

時期検出回路 11、極小値時期検出回路 12 に導き各々、極大値、極小値が発生した時期に、シーケンス制御装置 13 に信号を送る。シーケンス制御装置 13 はステッピングモータ駆動装置 7 を制御するほか極大値、極小値が発生した時期に A/D 変換器 10 の出力を初期極大値レジスタ 14、中期極小値レジスタ 15、終期極大値レジスタ 16 の各々に、各々の発生した時期に記憶せしめる。減算装置 17 は初期極大値と中期極小値の差をとるための装置である。前記 3 種類のレジスタ 14、15、16 及び減算装置 17 の出力を分析する事により、ステップモータとステップモータによつて駆動される輪列の作動検査が精密に行われる。またこの検査方法において、発振回路、分周回路等を含んだ時計体完成品（ムーブメント）の電流を検出する事によつても発振回路、分周回路によつて消費される電流はステップモータ駆動時の電流に比較して格段に小さいために、ほとんど他の電流を無視して検査できる。

本考案によりステップモータとステップモータ

によつて駆動される輪列の検査が精密に検査でき  
さらに検査方法が純電気式であり、検査を自動化  
する事が容易である等の優位点を有し、その技術  
的、経済的效果は顕著である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はステップモータ駆動式時計のステップ  
モータ駆動電圧波形とそれによつて生ずる駆動電  
流波形の図。

第2図は本考案の一実施例である。

1は矩形波駆動電圧、2は駆動電流波形、3は  
初期極大値、4は中期極小値、5は終期極大値、  
6は初期極大値3と中期極小値4の差、7はステ  
ップモータ駆動装置、8はステップモータ、9は  
電流検出増幅器、10はA/D変換器、11は極大  
値時期検出回路、12は極小時期検出回路、13  
はシーケンス制御装置、14は初期極大値レジス  
タ、15は中期極小値レジスタ、16は終期極大  
値レジスタ、17は演算装置である。

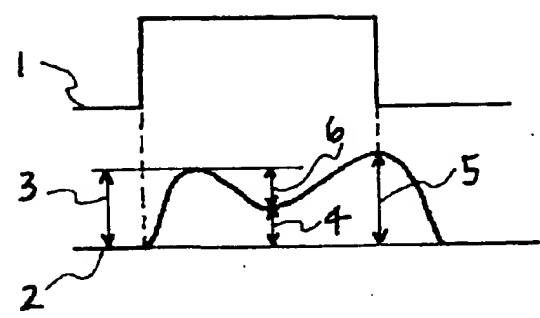
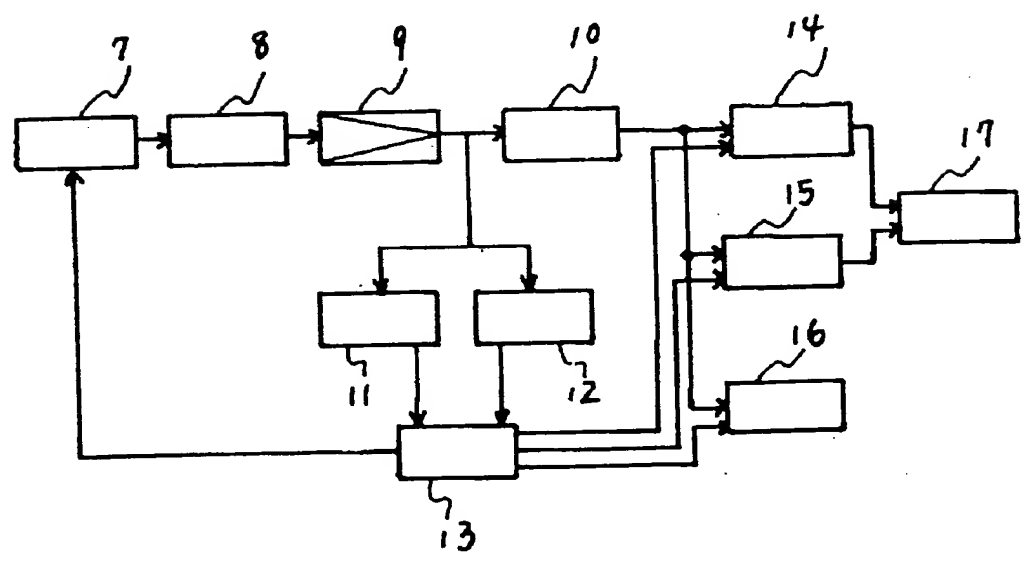


図1



24586

図2

\*\*\*

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 実用新案出願公開

## ⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭57-24586

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月8日

G 04 D 7/00

7809-2F

G 04 C 3/14

7408-2F

審査請求 有

(全 2 頁)

## ⑭ ステップモータ駆動式時計の検査装置

諏訪市大和3丁目3番5号株式会社諏訪精工舎内

⑯ 実 願 昭56-100397

⑰ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎

⑱ 出 願 昭52(1977)7月5日

東京都中央区銀座4丁目3番4号

(前特許出願日採用)

⑲ 考 案 者 鈴木達雄

⑳ 代 理 人 弁理士 最上務

## ㉑ 実用新案登録請求の範囲

- (1) ステップモータによって輪列を駆動し、その輪列の各歯車の動きによって時刻を表示する時計において、前記ステップモータ及び輪列の作動検査をステップモータ駆動電流波形を分析する事によって行う事の特徴とするステップモータ駆動式時計の検査装置。
- (2) ステップモータ駆動電流波形の初期極大値の大きさによってステップモータ及び輪列の作動検査を行う事の特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。
- (3) ステップモータ駆動電流波形の中期極小値の大きさによってステップモータ及び輪列の作動検査を行う事の特徴とする実用新案登録請求範囲第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。
- (4) ステップモータ駆動電流波形の終期極大値の大きさによってステップモータ及び輪列の作動検査を行う事の特徴とする実用新案登録請求範囲第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

図第1項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

- (5) ステップモータ駆動電流波形の初期極大値と中期極小値の差の大きさによって、ステップモータ及び輪列の作動検査を行う事の特徴とする実用新案登録請求範囲第1項又は第2項記載のステップモータ駆動式時計の検査装置。

## 図面の簡単な説明

第1図はステップモータ駆動式時計のステップモータ駆動電圧波形とそれによって生ずる駆動電流波形の図。第2図は本考案の一実施例である。

1は矩形波駆動電圧、2は駆動電流波形、3は初期極大値、4は中期極小値、5は終期極大値、6は初期極大値3と中期極小値4の差、7はステップモータ駆動装置、8はステップモータ、9は電流検出増幅器、10はAD変換器、11は極大値時期検出回路、12は極小時期検出回路、13はシーケンス制御装置、14は初期極大値レジスタ、15は中期極小値レジスタ、16は終期極大値レジスタ、17は減算装置である。

実開 昭57-24586(2)

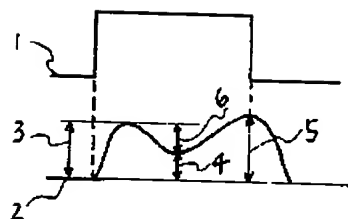


図1

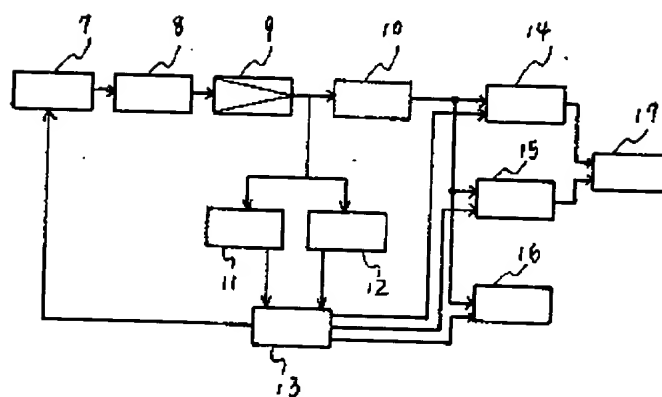


図2